



Description of DE4239546	Print	Copy	Contact Us	Close
---------------------------------	--------------	-------------	-------------------	--------------

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

[0001] The invention relates to an apparatus to the sensing of pressures and differential pressures of flowable mediums with a on one side closed, tubular swinging body, which at its open side locally solid fixed and whose inside and/or exterior of a medium are loaded by pressure, whereby the swinging body is a component of a fed back electromagnetic Schwingsystems with a coil and a permanent magnet, which are separate by an air gap both.

State of the art

[0002] There is apparatuses well-known, with which the measuring of the pressure of a flowable medium takes place via determination of the change of the mechanical frequency of oscillation of a tubular swinging body. The tubular swinging body loaded by pressure consists thereby of ferromagnetic material and is open at its in a connecting piece fastened end and to the other end closed.

[0003] By an air gap separately from the closed end of the swinging body, a permanent magnet lies. In order to shift the tubular swinging body in vibrations, an induction coil and a field coil are wound around the swinging body. By the field coil into the induction coil a voltage is induced, which shifts the swinging body in bending vibrations, whose frequency is used for the identification of the pressure dominant within the swinging body.

[0004] The complicated constructional structure of the apparatus has an unfavorable effect during this arrangement, which results from the use of two coils and the spatial arrangement of the permanent magnet at the casing.

Setting of tasks

[0005] The invention is the basis the task to create an apparatus to the sensing of pressures and differential pressures in flowable mediums which is to be manufactured as simply as possible and works nevertheless exactly and is applicable for many applications.

[0006] According to invention the task solved thereby that the diameter of the swinging body is elliptical, the permanent magnet fastened to the swinging body is and the coil spatial separate from the permanent magnet and swinging body, opposite which permanent magnets is arranged, so that toward the small shaft section of the swinging body a bending vibration takes place.

[0007] The advantage of the invention consists of the fact that with simple compositions a sensitive pressure sensor can be developed, which permits larger frequency changes due to the elliptical form of the swinging body over the pressure, what to a higher sensitivity of the system opposite conventional pressure sensors leads.

[0008] By the geometrical variation of the tube sheet thickness the pressure sensor can be adapted to different pressure ranges.

[0009] The apparatus is suitable in addition both for the realization of absolute as well as for differential pressure sensors.

[0010] Favourable way is arranged the longitudinal direction of the coil and the magnetic north south direction of the permanent magnet perpendicularly to the longitudinal direction of the swinging body, whereby the system reaches the highest sensitivity.

▲ top [0011] The coil is thereby a component of a fed back inverting amplifier system. This amplifier system makes the digital subsequent treatment possible of the frequency exit in simple way.

[0012] In a further arrangement the permanent magnet can be fastened within or outside of the swinging body, which preferably takes place via sticking. The largest sensitivity is reached, if the permanent magnet is fastened to the closed end of the swinging body.

[0013] Favourable way is just or conical trained the swinging body and a casting or a stamping.

[0014] Thus it is guaranteed that the material properties do not exert influence on the frequency of oscillation of the system contrary to ferromagnetic materials. In addition thus low-priced materials come to the inset.

[0015] For the inset of the pressure sensor in aggressive mediums ceramic(s) represents a suitable material in the swinging body.

Auführungsbeispiel

[0016] The invention permits different embodiments. To its further elucidation one of it is represented in the design and is to be described in the following.

[0017] The schematically represented measuring device consists of a swinging body 1 and an electronic circuit, which work as fed back inverting Schwingsystem. The swinging body 1 is a component of this Schwingsystems.

[0018] The electronic circuit exhibits a coil 4, a phase shifter 5, a tension current transformer 6 and an amplifier 7. These elements form a swingable system, whose frequency-determining element of the swinging bodies is 1.

[0019] The swinging body 1 is a straight, tubular ceramic(s) part, which exhibits an elliptical diameter.

[0020] On closed end of the swinging body 1 is in such a way fastened by means of sticking a permanent magnet 3 that its magnetic north south direction runs perpendicularly to the longitudinal direction of the swinging body 1. The North-South axis of the permanent magnet 3 and the longitudinal axis of the coil 4 are arranged thereby in an escape.

[0021] With its different one, open end the swinging body 1 solid with a part 2 connected, in which the medium which

can be measured is, which by the opening into the swinging body 1 in-flowed.

[0022] Due to the medium flowing in into the swinging body 1 its closed end with the permanent magnet 3 from its rest position, attached on it, moves and changes thus the magnetic river in the entire Schwingsystem. Into the coil 4 a voltage is induced by the temporal change of the magnetic river. This voltage is led across the phase shifter 5, which the phase 180 degrees, on the tension current transformer 6. In such a way won stream is fed back over the amplifier 7 on the coil 4. Thus by the coil 4 for their part a magnetic effect on the swinging body 1 is had, which adds itself to the original effect. The swinging body 1 swings now with its mechanical bending natural frequency, whereby the permanent magnet 3 depending upon phase position into the coil 4 is pulled in or pushed off by this. This frequency is thus a measure for the difference of pressure within and outside of the swinging body.



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 42 39 546 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 01 L 9/10

②1 Aktenzeichen: P 42 39 546.1
②2 Anmeldetag: 25. 11. 92
④3 Offenlegungstag: 26. 5. 94

DE 42 39 546 A 1

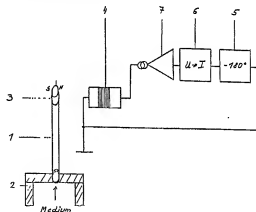
⑦1 Anmelder:
VDO Adolf Schindling AG, 60487 Frankfurt, DE

⑦4 Vertreter:
Klein, T., Dipl.-Ing.(FH), Pat.-Ass., 65824 Schwalbach

⑦2 Erfinder:
Eck, Karl, 6000 Frankfurt, DE

⑤4 Vorrichtung zum Messen von Drücken und Differenzdrücken strömungsfähiger Medien

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen von Drücken mit einem einseitig geschlossenen rohrförmigen Schwingkörper (1), der an seiner offenen Seite örtlich fest verankert und dessen Inneres von einem Medium druckbeaufschlagt wird, wobei der Schwingkörper (1) Bestandteil eines rückgekoppelten elektromagnetischen Schwingensystems mit einer Spule (4) und einem Dauermagneten (3) ist, die beide durch einen Luftspalt getrennt sind. Der Schwingkörper (1) hat einen elliptischen Durchmesser, wobei der Dauermagnet (3) am Schwingkörper (1) befestigt und die Spule (4) von Dauermagnet (3) und Schwingkörper (1) getrennt gegenüber dem Dauermagneten (3) angeordnet ist.



DE 42 39 546 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen von Drücken und Differenzdrücken strömungsfähiger Medien mit einem einseitig geschlossenen, rohrförmigen Schwingkörper, der an seiner offenen Seite örtlich fest fixiert und dessen Inneres und/oder Äußeres von einem Medium druckbeaufschlagt ist, wobei der Schwingkörper Bestandteil eines rückgekoppelten elektromagnetischen Schwingsystems mit einer Spule und einem Dauermagneten ist, die beide durch einen Luftspalt getrennt sind.

Es sind Vorrichtungen bekannt, bei welchen die Messung des Druckes eines strömungsfähigen Mediums durch Ermittlung der Änderung der mechanischen Schwingfrequenz eines rohrförmigen Schwingkörpers erfolgt. Der druckbeaufschlagte rohrförmige Schwingkörper besteht dabei aus ferromagnetischem Material und ist an seinem in einem Verbindungsstück befestigten Ende offen und am anderen Ende geschlossen.

Durch einen Luftspalt vom geschlossenen Ende des Schwingkörpers getrennt, liegt ein Dauermagnet. Um den rohrförmigen Schwingkörper in Schwingungen zu versetzen, sind um den Schwingkörper eine Induktions- und eine Erregerspule gewickelt. Dabei wird durch die Erregerspule in die Induktionspule eine Spannung induziert, die den Schwingkörper in Biegeschwingungen versetzt, deren Frequenz zur Bestimmung des innerhalb des Schwingkörpers herrschenden Druckes verwendet wird.

Nachteilig wirkt sich bei dieser Anordnung der komplizierte konstruktive Aufbau der Vorrichtung aus, die aus der Verwendung von zwei Spulen und der räumlichen Anordnung des Permanentmagneten am Gehäuse resultiert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Messen von Drücken und Differenzdrücken in strömungsfähigen Medien zu schaffen, die möglichst einfach herzustellen ist und trotzdem genau arbeitet und für viele Anwendungsfälle einsetzbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Durchmesser des Schwingkörpers elliptisch ist, der Dauermagnet am Schwingkörper befestigt ist und die Spule räumlich vom Dauermagnet und Schwingkörper getrennt, gegenüber dem Dauermagneten angeordnet ist, so daß in Richtung der kleinen Halbachse des Schwingkörpers eine Biegeschwingung erfolgt.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß mit einfachen Mitteln ein sensibler Drucksensor aufgebaut werden kann, der aufgrund der elliptischen Form des Schwingkörpers größere Frequenzänderungen über den Druck zuläßt, was zu einer höheren Empfindlichkeit des Systems gegenüber herkömmlichen Drucksensoren führt.

Durch die geometrische Variation der Rohrwanddicke läßt sich der Drucksensor an verschiedene Druckbereiche anpassen.

Die Vorrichtung eignet sich außerdem sowohl für die Realisierung von Absolut- wie auch für Differenzdrucksensoren.

Vorteilhafterweise ist die Längsrichtung der Spule und die magnetische Nord-Süd-Richtung des Dauermagneten senkrecht zur Längsrichtung des Schwingkörpers angeordnet, wodurch das System die höchste Empfindlichkeit erreicht.

Die Spule ist dabei Bestandteil eines rückgekoppelten invertierenden Verstärkersystems. Dieses Verstärkersystem ermöglicht in einfacher Weise die digitale Weiter-

verarbeitung des Frequenzausganges.

In einer weiteren Ausgestaltung kann der Dauermagnet innerhalb oder außerhalb des Schwingkörpers befestigt sein, was vorzugsweise durch Klebung erfolgt. Die größte Empfindlichkeit wird erreicht, wenn der Dauermagnet am geschlossenen Ende des Schwingkörpers befestigt ist.

Vorteilhafterweise ist der Schwingkörper selbst gerade oder konisch ausgebildet und ein Guß oder Tiefzieh- teile.

Dadurch wird sichergestellt, daß die Materialeigenschaften im Gegensatz zu ferromagnetischen Stoffen keinen Einfluß auf die Schwingfrequenz des Systems ausüben. Außerdem kommen somit preisgünstige Materialien zum Einsatz.

Für den Einsatz des Drucksensors in aggressiven Medien stellt Keramik ein geeignetes Material in dem Schwingkörper dar.

Die Erfindung erlaubt verschiedene Ausführungsformen. Zu ihrer weiteren Verdeutlichung ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und soll nachfolgend beschrieben werden.

Die schematisch dargestellte Meßvorrichtung besteht aus einem Schwingkörper 1 und einer elektronischen Schaltung, die als rückgekoppeltes invertierendes Schwingsystem arbeitet. Der Schwingkörper 1 ist Bestandteil dieses Schwingsystems.

Die elektronische Schaltung weist eine Spule 4, einen Phasenschieber 5, einen Spannungs-Strom-Wandler 6 und einen Verstärker 7 auf. Diese Elemente bilden ein schwingfähiges System, dessen Frequenzbestimmendes Element der Schwingkörper 1 ist.

Der Schwingkörper 1 selbst ist ein gerades, rohrförmiges Keramikteil, welches einen elliptischen Durchmesser aufweist.

Auf dem einen geschlossenen Ende des Schwingkörpers 1 ist mittels Klebung ein Dauermagnet 3 so befestigt, daß seine magnetische Nord-Süd-Richtung senkrecht zur Längsrichtung des Schwingkörpers 1 verläuft. Die Nord-Süd-Achse des Dauermagneten 3 und die Längsachse der Spule 4 sind dabei in einer Flucht angeordnet.

Mit seinem anderen, offenen Ende ist der Schwingkörper 1 fest mit einem Bauteil 2 verbunden, in dem sich das zu messende Medium befindet, welches durch die Öffnung in den Schwingkörper 1 hineinströmt.

Aufgrund des in den Schwingkörper 1 einströmenden Mediums bewegt sich dessen geschlossenes Ende mit dem darauf angebrachten Dauermagneten 3 aus seiner Ruhelage und ändert somit den magnetischen Fluß im gesamten Schwingsystem. Durch die zeitliche Änderung des magnetischen Flusses wird in die Spule 4 eine Spannung induziert. Diese Spannung wird über den Phasenschieber 5, welcher die Phase um 180 Grad dreht, auf den Spannungs-Strom-Wandler 6 geführt. Der so gewonnene Strom wird über den Verstärker 7 auf die Spule 4 rückgekoppelt. Dadurch wird durch die Spule 4 ihrerseits eine magnetische Wirkung auf den Schwingkörper 1 ausgeübt, welche sich zu der ursprünglichen Wirkung addiert. Der Schwingkörper 1 schwingt nun mit seiner mechanischen Biegeeigenfrequenz, wobei der Dauermagnet 3 je nach Phasenlage in die Spule 4 hineingezogen oder von dieser abgestoßen wird. Diese Frequenz ist somit ein Maß für die Druckdifferenz innerhalb und außerhalb des Schwingkörpers.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Messen von Drücken und Differenzdrücken strömungsfähiger Medien mit einem einseitig geschlossenen, rohrförmigen Schwingkörper, der an seiner offenen Seite örtlich fest fixiert ist und dessen Inneres und/oder Äußeres von einem Medium druckbeaufschlagt ist, wobei der Schwingkörper Bestandteil eines rückgekoppelten elektromagnetischen Schwingungssystems mit einer Spule und einem Dauermagneten ist, die beide durch einen Luftspalt getrennt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchmesser des Schwingkörpers (1) elliptisch ist, der Dauermagnet (3) am Schwingkörper (1) befestigt ist und die Spule (4) räumlich von Dauermagnet (3) und Schwingkörper (1) getrennt gegenüber dem Dauermagneten (3) angeordnet ist, so daß die Biegeschwingung in Richtung der kleinen Halbachse des Schwingkörpers erfolgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse der Spule (4) senkrecht zur Längsachse des Schwingkörpers (1) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule (4) Bestandteil eines rückgekoppelten invertierenden Verstärkersystems ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetische Nord-Süd-Richtung des Dauermagneten (3) senkrecht zur Längsachse des Schwingkörpers (1) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Dauermagnet (3) innerhalb oder außerhalb des Schwingkörpers (1) befestigt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Dauermagnet (3) am geschlossenen Ende des Schwingkörpers (1) befestigt ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Dauermagnet (3) durch Klebung am Schwingkörper (1) befestigt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingkörper (1) gerade oder konisch ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingkörper (1) ein Guß- oder Tiefziehteil ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingkörper (1) aus Keramik besteht.

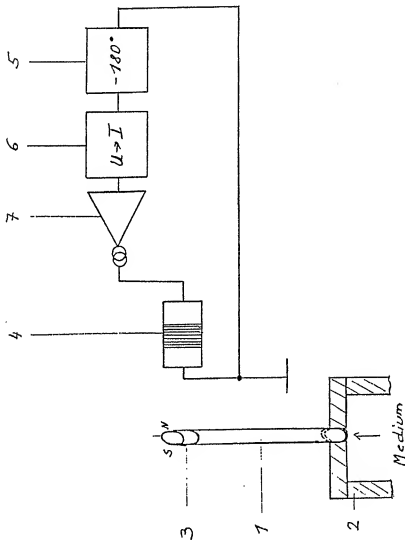
Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65



Figur